

Louis Cordier 3

Prix Buignet

Procédés & Résultats de l'Analyse Spectrale.

Lorsque de la lumière naturelle tombe sur un prisme, non seulement le rayon lumineux est réfracté, mais encore dispersé & coloré. Le faisceau lumineux reçu sur un ~~prisme~~ écran présente une succession de couleurs brillantes, violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge; la lumière naturelle est en effet composée d'une série de radiations ne possédant pas le même degré de réfrangibilité & allant en croissant du rouge au violet. Les nombreuses expériences que fit Newton à ce sujet, Décomposition de la lumière blanche d'abord, puis Recomposition de cette lumière, soit par l'emploi de deux prismes, soit au moyen des lentilles ou des miroirs concaves ou enfin du disque tournant, montrent bien que ~~cette~~ ~~phénomène coloré~~ la lumière naturelle ~~est~~ ~~de si~~ ~~la réfrangibilité~~ est formée par une succession de radiations ne possédant pas le même degré de réfrangibilité. On donne le nom de Spectre au faisceau lumineux ainsi décomposé.

A l'époque où Newton étudia le Spectre, les prismes qu'il employait pour cet usage n'étaient point parfaits & les faits que nous allons mentionner lui échappèrent complètement. Lorsqu'on se place dans les meilleures conditions pour obtenir un Spectre pur, on observe une succession de raies obscures, ~~auxquels~~ que l'on a désignés ~~tout~~ a par les lettres A, B, C, D, E, F, G, H; deux autres petites raies, moins visibles ont été également ~~indiqu~~ représentées dans le Spectre par les lettres a & b. Il y a donc discontinuité entre les différentes radiations de la lumière solaire, & il manque un certain ~~de~~ nombre de couleurs dont la place est précisément représentée par les raies obscures. Ces raies sont désignés sous le nom de raies de Fraunhofer qui les a particulièrement étudiés.

Le premier appareil employé pour étudier un spectre pur était des plus simples. Une fente pratiquée dans un mur, laissait passer un faisceau lumineux, qui était reçu sur une lentille; cette lentille étant placée à une distance de la fente égale au double de sa distance focale, donnait une image égale à la grandeur de la fente, mais immédiatement derrière cette lentille on plaçait un prisme dont l'arête était dirigée parallèlement à la fente et qui donnait alors sur un écran un spectre pur. C'est là la méthode qu'employait Newton pour obtenir un spectre pur, on nous avons vu, que cependant l'apparition des raies obscures lui avait échappé.

Les instruments employés pour l'analyse spectrale portent le nom de Spectroscopes

Le Spectroscope le plus simple consiste en une fente laissant passer la lumière sur un prisme donnant un spectre qui est regardé à travers une lentille

L'appareil le plus communément employé pour l'analyse spectrale est le suivant:

Principe de l'Appareil: La lumière d'une flamme tombe sur un Collimateur C, par une fente f placée au foyer principal d'une lentille l qui rend les rayons lumineux parallèles et les conduit sur un prisme BAC; le faisceau SI est réfracté en II' et vient émerger suivant I'S'; il est reçu dans l'axe d'une lunette L.

E A L' m micromètre Collimateur I I' S f C B C L S' Lunette

De plus un micromètre m placé au foyer principal d'une lentille contenue dans le tube L', donne un faisceau de rayons parallèles qui viennent se réfléchir sur la face AC et pénètrent dans l'axe de la lunette L. De sorte que l'observateur placé derrière la lunette S'L observe à la fois le spectre et l'image du micromètre. Le micromètre est également éclairé par la flamme d'un bec de gaz.

Détails de Construction — Le prisme BAC est ordinairement contenu dans un tube noirci intérieurement et ne laissant passage que par 3 ouvertures, qu'aux faisceaux lumineux. Il est supporté par un pied métallique.

Le collimateur, le tube micrométrique et la lunette sont disposés suivant 3 rayons de cercle autour du prisme.

Le micromètre a été obtenu par photographie sur verre.

Enfin, souvent on dispose près de la fente du collimateur un petit prisme à réflexion totale, qui réfléchissant dans une direction parallèle à l'axe, les rayons lumineux produits par une seconde lampe, permet d'observer comparativement deux spectres.

Prisme à Réflexion multiple — Dans certains Spectroscopes, on a remplacé le prisme intérieur par une succession de petits prismes, qui augmentant tous la déviation donne un spectre pur, observé

comme précédemment à travers la lunette.

Spectroscopes à Vision Directe — Enfin, depuis quelque temps, on construit des Spectroscopes à vision directe; tels sont ceux de MM. Amici & Thollon.

Analyse Spectrale — Lorsqu'on examine au Spectroscope, un corps solide ou liquide chauffé à une très haute température, on observe un Spectre Continu sans raie obscure.

Il n'en est plus de même lorsqu'on soumet à l'analyse spectrale, un corps gazeux (1); le phénomène observé est alors un Prisme Discontinu, séparé par de larges bandes obscures.

(1) Si avec la flamme d'un bec de Bunsen, nous obtenons un spectre continu, c'est parce qu'il existe toujours des particules de charbon en suspension, particules qui se trouvent portées à l'incandescence & donnent un Spectre.

L'analyse spectrale, est devenue entre les mains de MM. Kirchoff & Bunsen, le point de départ d'un nouveau mode d'analyse chimique.

Les métaux, en effet, examinés à l'incandescence à la flamme du Spectroscope, sont tous caractérisés par des raies nettes & brillantes plus ou moins nombreuses.

Pour les métaux alcalins-terreux & alcalins qui sont volatils à ~~basse~~ température, il suffira pour en faire l'analyse spectrale de les exposer à la flamme d'un brûleur, ~~...~~ en trempant un tube de verre dans leur solution. Mais pour les autres métaux, il est nécessaire de produire une temp. plus haute & l'examen devient par cela même plus difficile. On est obligé de les examiner dans en les soumettant à l'action de l'arc électrique & la rapidité du phénomène exige un observateur expérimenté.

Tous les métaux donnent à l'analyse spectrale des raies dont la place a été désignée par le chiffre correspondant ~~...~~ à la division du micromètre. Je dirai tout d'abord que ~~...~~ le réglage de l'instrument se fait en observant la flamme du Sodium, qui donne une belle raie jaune correspondant à la lettre D; c'est le trait 50 du micromètre.

Le Potassium donne 2 raies dont l'une violette, caractéristique correspond à la division 30.

Le Lithium donne à l'analyse spectrale, plusieurs raies, dont l'une rouge très brillante

Le Strontium, 3 raies, dont une rouge & une bleue

Le Baryum, plusieurs raies vertes.

etc.

Enfin, par l'analyse spectrale seule, on a pu découvrir l'existence de 2 métaux que l'on a isolés plus tard, le Cæsium & le Rubidium. Le Gallium, découvert par M. Lecoq. de Boisbaudran avait été caractérisé par l'analyse spectrale.

Enfin, le Thallium ~~est~~ avait été révélé par l'existence d'une belle raie verte; plus tard, il fut isolé par M. Lamy.

On conçoit alors l'importance que l'analyse spectrale ait pris dans ces dernières années.

Liquides Colorés — L'examen des liquides colorés donne à l'analyse spectrale des bandes d'absorption. Cet examen se fait facilement en plaçant le liquide dans une auge à faces parallèles que l'on interpose entre la flamme & le spectroscope; quand on a peu de liquide à sa disposition, taches de sang par ex., on emploie un tube étroit.

Examen du Sang — 1° Le sang dilué dans l'eau présente à l'analyse spectrale un spectre particulier d'une très grande importance. On observe deux bandes d'absorption, comme situées entre les raies D & E de Fraunhofer, ces bandes sont dues à l'oxyhémoglobine du sang, mais si on traite celui-ci par un réducteur, sulfure d'ammonium, hyposulfite d'étain etc., les deux bandes se réduisent à une seule qu'on appelle Bande de Stocke située entre les deux premières

2° On sait que l'oxyde de Carbone possède la ppté [illegible] forme avec l'hémoglobine du sang une combinaison très stable & que toute formation d'oxyhémoglobine est ensuite impossible. Le ce sang examiné au spectroscope présente comme le premier l'oxyhémoglobine deux bandes d'absorption occupant presque la même place que les précédents, mais sous l'action des réducteurs, ce phénomène n'est pas changé & on observe jamais une seule bande.

Ces caractères sont d'une très grande importance dans les recherches toxicologiques.

Chlorophylle — La Chlorophylle examinée en solution suffisamment étendue présente également un spectre caractéristique; parmi ce spectre, on distingue une raie rouge dans le rouge, qui possède la ppté de se dédoubler sous l'influence des alcalis

Expérience du Renversement des Raies — Nous venons de faire une étude des spectres artificiels & de voir leur importance dans les analyses chimiques. Cherchons à expliquer la production des raies obscures dans le spectre Solaire.

Kirchhoff & Bunsen remarquèrent que lorsque l'on observe au spectroscope, le spectre donné par la flamme d'une lumière artificielle, le bâton de chaux de la lumière Drummond par exemple, si on interpose entre cette lumière & le spectroscope la flamme de l'alcool sodé, on n'obtient plus un spectre continu, mais un spectre présentant une bande d'absorption, précisément à la place de la raie D du Sodium. En nous basant sur l'égalité du pouvoir émissif & du pouvoir absorbant, nous pourrons dire que la lumière jaune du Sodium qui possède un pouvoir émissif considérable pour les rayons jaunes, absorbera complètement les radiations jaunes de la lumière de Drummond & ~~comme bâton de~~ nous aurons une bande d'absorption exactement à la place de la raie D du Sodium.

Cette expérience, connue sous le nom de Renversement des raies, ~~[illegible]~~ permet d'expliquer l'existence des

bandes d'absorption du spectre solaire.

On admet que le noyau du Soleil est entouré d'une photosphère gazeuse jouant par rapport à ce noyau, le rôle de la flamme de l'alcool sodé par rapport au bâton de chaux de la lumière de Drummond. Comme par l'analyse spectrale, on a déterminé la place occupée par les métaux connus, on conçoit que la présence d'une bande d'absorption à la place d'une raie brillante, fasse penser à l'existence de ce métal dans la photosphère d'un métal gazeuse. On a pu déterminer ainsi un grand nombre de métaux.

Rais telluriques – On donne le nom de raies telluriques à une série de bandes produites par l'absorption de la terre; ces bandes sont d'autant plus nombreuses que le Soleil est plus près de l'horizon. On a pu les obtenir en faisant traverser à la lumière solaire, une couche de vapeur d'eau.

Planètes, Étoiles – Les Planètes, recevant leur lumière du Soleil ne présentent pas de spectre particulier; parmi les étoiles, on a pu découvrir l'existence de la vapeur d'eau dans Jupiter et Saturne.

Quant à la Lune, l'analyse spectrale n'y révèle pas la présence d'une photosphère gazeuse.

Le 6 Juillet 1892

L. Cordier

9e

Des effets de la Composition des Vibrations de même période

Donner des exemples empruntés, soit à l'Acoustique, soit à l'Optique.